

先天性内反足における足根骨の変形と配列異常のMR像による解析

| | |
|-----|---|
| 著者 | 齋藤 伸 |
| 号 | 3040 |
| 発行年 | 1998 |
| URL | http://hdl.handle.net/10097/21696 |

氏 名（本籍） さい とう しん
齋 藤 伸

学 位 の 種 類 博 士 （ 医 学 ）

学 位 記 番 号 医 第 3 0 4 0 号

学位授与年月日 平 成 10 年 3 月 4 日

学位授与の条件 学位規則第 4 条第 2 項該当

最 終 学 歴 平 成 元 年 3 月 31 日
山形大学医学部医学科卒業

学 位 論 文 題 目 先天性内反足における足根骨の変形と配列異常の
MR 像による解析

（主 査）

論文審査委員 教授 国 分 正 一 教授 山 田 章 吾

教授 岩 谷 力

論文内容要旨

【研究背景・目的】

先天性内反足は、出生時に足部の内転、内反、尖足の変形と軟部組織の拘縮がみられる。足部の変形は、距骨頸部の強い内方への彎曲に代表される足根骨の変形と、距骨下関節での踵骨の roll in に代表される足根骨の配列異常に由来する。しかし、骨の変形と配列異常の程度は症例によって異なる。治療に当たっては、個々の症例に対し、足根骨の変形と配列異常を正確に把握し、十分な矯正を得ることが重要である。

これまでは、単純 X 線撮影、関節造影、超音波撮影で内反足の変形を評価してきた。しかし、足根骨それぞれの形態と配列を捉えることが困難である。

MRI は軟骨が描出でき、任意の面で撮像が可能である。本論文では MRI を用い脛骨軸と内外果軸を基準にして、乳幼児期の先天性内反足と非患足の足根骨の形態と配列を評価し、内反足の病態を解析した。加えて、骨配列の観点から内反足の重症度を分類した。

【対象・方法】

対象は生後 6 カ月から 1 歳 10 カ月の先天性内反足 23 例で、両側例が 10 例で片側例が 13 例であった。それら 23 例でみられた内反足 33 足と非患足 12 足を比較した。非患足 1 足においては、従来報告された単純 X 線像上の計測値が正常値の $\pm 2SD$ をはずれたため、対象としなかった。

MRI の撮像機種は、日立社製 MRH1500 (1.5 tesla) で、spin echo 法の T1 強調で撮像し、スライス厚は 3 mm とした。

三次元座標軸の Z 軸を脛骨の長軸に、X 軸を内外果軸に、Y 軸を内外果軸の垂線に一致させ、足以外に計測の基準となる点を設定し、横断像、矢状断像、冠状断像を撮像した。

足根骨の形態を評価する目的で距骨頸体角を計測した。また足根骨の配列を評価する目的で、両果踵骨角、両果距骨体部角、距骨頸部踵骨角〔横断像〕、距骨頸部舟状骨角、踵骨前方偏位率、踵骨内側偏位率、立方骨内側偏位率、距骨頸部踵骨角〔矢状断像〕、脛踵角、脛骨 chopart 関節角を計測した。

非患足と内反足の各計測値間の相違を明らかにする目的で、Mann-Whitney の U 検定を用いて有用性を検討した。

内反足の症例について、骨配列を評価した 10 項目（距骨頸体角を除く）中、8～10 項目の異常値を有する症例を重症、4～7 項目の異常値を有する症例を中等症、1～3 項目の異常値を有する症例を軽症とした。

【結 果】

非患足と内反足の平均値および標準偏差は、距骨頸体角が 145 ± 5.4 度、 136 ± 10.0 度、両果踵骨角が 1 ± 5.2 度、 -7 ± 6.5 度、両果距骨体部角が -1 ± 2.2 度、 6 ± 7.4 度、距骨頸部踵骨角〔横断像〕が 37 ± 4.4 度、 31 ± 9.3 度、距骨頸部舟状骨角が 34 ± 4.4 度、 1 ± 23.1 度、踵骨前方偏位率が $52 \pm 4.5\%$ 、 $61 \pm 8.4\%$ 、踵骨内側偏位率が $30 \pm 6.6\%$ 、 $35 \pm 6.4\%$ 、立方骨内側偏位率が $53 \pm 6.7\%$ 、 $70 \pm 13.5\%$ 、距骨頸部踵骨角〔矢状断像〕が 50 ± 4.9 度、 25 ± 11.9 度、脛踵角が 14 ± 4.5 度、 0 ± 12.6 度、脛骨 Chopart 関節角が 63 ± 5.0 度、 37 ± 20.1 度であった。すべての項目で非患足と内反足との間で有意差があり ($p < 0.05$)、先天性内反足の距骨頸部の変形と足根骨の配列異常を評価できた。

骨配列の観点から内反足の重症度を分類すると、重症は8足、中等症は21足、軽症は4足であった。

【考 察 ・ 結 論】

これまでは、単純X線像で描出される骨化核から内反足の変形を評価してきた。しかし、乳幼児期の足根骨は大部分が軟骨であるため、足根骨それぞれの形態と配列を捉えることが困難である。加えて、小児では一定の肢位を得ることが困難なため、再現性が乏しい。関節造影は侵襲性で、穿刺手技が難しい。超音波撮影は足の全体像を捉えることができない欠点がある。

MRIは軟骨の描出が可能なため、骨化が十分でない乳幼児期の症例でも有効である。加えて、MRIは任意の撮像面を設定できることから、三次元座標軸のZ軸を脛骨の長軸に、X軸を内外果軸に、Y軸を内外果軸の垂線に一致させ、足根骨の形態と配列の異常を表現し解析することができる。今回、得られたMR像から11項目を計測し、非患足と内反足の計測値を比較し、内反足の病態を明らかにした。

内反足の重症度は予後を推定する上で重要である。重症度は足根骨の配列異常、骨の変形、軟部組織の拘縮そして骨の成長障害などを考慮すべきである。今回、内反足の変形の主因となっている骨配列の異常の観点から、MRIを用いて定量的に解析し、内反足の重症度を分類した。

MRIは先天性内反足の足根骨の変形と配列異常の評価に有用な手段である。本研究で検討した11項目は、将来、内反足の重症度の指標の一つになりうると考えられる。

審 査 結 果 の 要 旨

先天性内反足は整形外科の歴史的疾患で、出生時に足部の内転、内反、尖足の変形と軟部組織の拘縮がみられる。その変形は、距骨頸部の強い内方への彎曲に代表される足根骨の変形と、距骨下関節での踵骨の roll in に代表される足根骨の配列異常に由来する。しかし、骨の変形と配列異常の程度は症例によって異なる。治療に当たっては、個々の症例に対し、足根骨の変形と配列異常を正確に把握し、それぞれに応じた十分な矯正を得ることが重要である。これまでは、単純 X 線撮影、関節造影、超音波撮影で内反足の変形を評価してきたが、足根骨それぞれの形態と配列を捉えることが困難であった。

著者はそこで、近年普及した MRI が軟骨を描出でき、任意の面での撮像が可能であることに注目し、それを用いて脛骨軸と内外果軸を基準にして、乳幼児期の先天性内反足 33 足と非患足 12 足の足根骨の形態と配列を評価し、内反足の病態を解析した。加えて、骨配列の観点から内反足の重症度を分類した。

その結果、① 三次元座標軸の Z 軸を脛骨の長軸に、X 軸を内外果軸に、Y 軸を内外果軸の垂線に一致させる MRI の撮像法を確立した。② 足根骨の形態を評価する距骨頸体角と、足根骨の配列を評価する両果踵骨角、両果距骨体部角、距骨頸部踵骨角（横断像）、距骨頸部舟状骨角、踵骨前方偏位率、踵骨内側偏位率、立方骨内側偏位率、距骨頸部踵骨角（矢状断像）、脛踵角、脛骨ショパール関節角の 11 項目の計測法を確立した。③ 非患足における 11 項目の計測値の平均値±SD を得た。④ 内反足における 11 項目の計測値は非患足のそれと比べて有意差があり ($p<0.05$)、全ての症例で非患足の平均値±2SD を外れていた。⑤ 骨配列の観点から 10 項目（距骨頸体角を除く）中、8～10 項目の異常値を有する症例を重症、4～7 項目の異常値を有する症例を中等症、1～3 項目の異常値を有する症例を軽症とする重症度の新分類法を提唱した。

以上、本研究は、足根骨の MRI 撮像法と、内反足の主要素である足根骨の変形と配列について 11 項目の計測法を確立し、正常値を得るとともに内反足では平均値±2SD を外れることを明らかにした。さらに、内反足の重症度の指標を提唱した。今後、この研究の成果は内反足の診断、評価に用いられ、多大な好影響を与えることが期待できる。よって、本研究は学位授与に十分値すると思われる。